


## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	



0-4	様式 PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、	
0-4-1	右記によって作成された。	PCT-SAFE [EASY mode] Version 3.50 (Build 0002.162)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	04S0738P
I	発明の名称	フレーム信号の任意のビット位置で正確にトリガが掛けられるトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測システム
II	出願人 この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-1	右の指定国についての出願人である。	米国を除く全ての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	アンリツ株式会社
II-4en	Name:	ANRITSU CORPORATION
II-5ja	あて名	2438555 日本国
II-5en	Address:	神奈川県厚木市恩名 1800番地 1800, Onna, Atsugi-shi, Kanagawa 2438555 Japan
II-6	国籍(国名)	日本国 JP
II-7	住所(国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	046-296-6521
II-9	ファクシミリ番号	046-223-1234
III-1	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-1	この欄に記載した者は	米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	
III-1-4ja	氏名(姓名)	雨谷 光雄
III-1-4en	Name (LAST, First):	AMAGAI, Mitsuo
III-1-5ja	あて名	
III-1-5en	Address:	
III-1-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-1-7	住所(国名)	日本国 JP





## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	鈴江 武彦
IV-1-1en	Name (LAST, First):	SUZUYE, Takehiko
IV-1-2ja	あて名	1000013 日本国 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮特許綜合法律事務所内
IV-1-2en	Address:	c/o SUZUYE & SUZUYE, 7-2, Kasumigaseki 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1000013 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3502-3181
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3501-5663
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with the same address as first named agent)
IV-2-1ja	氏名	村松 貞男; 橋本 良郎; 河野 哲; 中村 誠
IV-2-1en	Name(s)	MURAMATSU, Sadao; HASHIMOTO, Yoshiro; KOHNO, Akira; NAKAMURA, Makoto
V	国の指定	
V-1	この願書を用いてされた国際出願は、規則4.9(a)に基づき、国際出願の時点で拘束される全てのPCT締約国を指定し、取得しうるあらゆる種類の保護を求め、及び該当する場合には広域と国内特許の両方を求める国際出願となる。	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	出願日	2003年 07月 14日 (14. 07. 2003)
VI-1-2	出願番号	2003-196811
VI-1-3	国名	日本国 JP
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)
VIII	申立て	申立て数
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-
VIII-4	発明者である旨の申立て(米国を指定国とする場合)	-
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書(申立てを含む)	4	✓
IX-2	明細書	23	-
IX-3	請求の範囲	9	-
IX-4	要約	1	✓
IX-5	図面	3	-
IX-7	合計	40	
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	✓	-
IX-9	個別の委任状の原本	✓	-
IX-17	PCT-SAFE 電子出願	-	✓
IX-18	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	1	
IX-20	国際出願の使用言語名	日本語	
X-1	出願人、代理人又は代表者の記名押印		
X-1-1	氏名(姓名)	鈴江 武彦	
X-1-2	署名者の氏名		
X-1-3	権限		
X-2	出願人、代理人又は代表者の記名押印		
X-2-1	氏名(姓名)	村松 貞男	
X-2-2	署名者の氏名		
X-2-3	権限		
X-3	出願人、代理人又は代表者の記名押印		
X-3-1	氏名(姓名)	橋本 良郎	
X-3-2	署名者の氏名		
X-3-3	権限		
X-4	出願人、代理人又は代表者の記名押印		
X-4-1	氏名(姓名)	河野 哲	
X-4-2	署名者の氏名		
X-4-3	権限		
X-5	出願人、代理人又は代表者の記名押印		
X-5-1	氏名(姓名)	中村 誠	
X-5-2	署名者の氏名		
X-5-3	権限		

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類 の実際の受理の日	
10-2	図面	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類 を補完する書類又は図面であつ てその後期間内に提出されたも のの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づ く必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際 調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

## 明 細 書

フレーム信号の任意のビット位置で正確にトリガが掛けられるトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測システム

## 技術分野

本発明はトリガ信号発生システム並びに及びそれを用いるフレーム信号波形観測システムに係り、特に、フレーム信号波形を観測するシステムにおいて、任意のビット位置の波形を正確に取得して観測できるようにするために、フレーム信号の任意のビット位置で正確にトリガが掛けられる技術を採用したトリガ信号発生装置及び方法を含むトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測装置及び方法を含むフレーム信号波形観測システムに関する。

## 背景技術

例えば、SDH (S y n c h r o n o u s D i g i t a l H i e r a r c h y) , S O N E T (S y n c h r o n o u s O p t i c a l N e t w o r k) , O T N (O p t i c a l T r a n s p o r t N e t w o r k) 等のデジタル同期伝送システムのように、フレーム信号として多重化されているデータ信号を伝送するデジタル同期網では、データ信号に大きな位相の揺らぎ（ジッタやワンダ）があると、正しくデータ信号を伝送することができなくなる。

このため、デジタル同期データ伝送システムを構築する場合、そのシステムに用いる各種の伝送機器の位相の揺らぎに対する耐力や伝送特性等を予め正確に測定することが必要と

なる。

そして、このような測定に際しては、測定対象としての伝送機器に与えるデータ信号の位相変動や測定対象としての伝送機器から出力されるデータ信号の位相変動を正確に把握することが必要となる。

このデータ信号の位相変動を把握する手法として、従来から、データ信号をオシロスコープに入力して、例えば、図 7 に示すように表示されるアイパターンのレベル遷移部分の幅  $W$  を観測する方法が知られている（特許文献 1：特開平 5 - 1 4 5 5 8 2 号公報）。

しかしながら、位相変動には、ランダムノイズ性のものとデータ信号のパターンに依存して発生するパターンに依存ものとがあり、上記のようなアイパターンの観測では、ユーザはその両者が合成された位相変動の最大値しか把握できず、実際のデータ信号のように所定ビットからなるフレーム信号のビット位置毎の位相の進みや遅れ等を把握することができないという問題を有している。

本発明の目的は、例えば、フレーム信号波形観測システムにおいて、フレーム信号の任意のビット位置の波形を正確に取得して観測できるようにするために、フレーム信号の任意のビット位置で正確にトリガが掛けられるようにしたトリガ信号発生装置及び方法を含むトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測装置及び方法を含むフレーム信号波形観測システムを提供することにある。

本発明の第 1 の態様によると、

所定ビットレートフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力するフレーム同期回路（21）と、

前記フレーム同期回路によって出力される同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力する位置情報出力回路（22）と、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定する位置指定部（23）と、

前記位置情報出力回路によって出力される位置情報が前記位置指定部によって指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力するトリガ信号発生回路（24）と、

を具備するトリガ信号発生装置（20）が提供される。

また、本発明の第2の態様によると、前記所定ビットレートのフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である第1の態様に従うトリガ信号発生装置が提供される。

また、本発明の第3の態様によると、前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH（Synchronous Digital Hierarchy）、SONET（Synchronous Optical Network）、OTN（Optical Transport Network）のうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である第2の態様に従うトリガ信号発生装置が提供される。

また、本発明の第４の態様によると、前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号が、前記SDH、SONET、OTNのデジタル同期伝送システムのうちのいずれか１つのフレーム信号であるとき、前記位置指定部によって指定されるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である第３の態様に従うトリガ信号発生装置が提供される。

また、本発明の第５の態様によると、前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である第４の態様に従うトリガ信号発生装置が提供される。

また、本発明の第６の態様によると、前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力するクロック再生回路（３０）をさらに備える第１の態様に従うトリガ信号発生装置が提供される。

また、本発明の第７の態様によると、

所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力するフレーム同期回路（２１）と、

前記フレーム同期回路によって出力される同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力する位置情報出力回路（２２）と、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定する位置指定部（２３）と、



前記位置情報出力回路によって出力される位置情報が前記位置指定部によって指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力するトリガ信号発生回路（２４）と、

を具備するトリガ信号発生装置（２０）と、

前記トリガ信号発生装置の前記トリガ信号発生回路によって出力されるトリガ信号を受けて、該トリガ信号の入力タイミングを基準タイミングとして前記フレーム信号に対するサンプリングを行い、前記位置指定部によって指定されたビット位置近傍の波形情報を取得して表示するサンプリングオシロスコープ（２５）と、

を具備するフレーム信号波形観測装置（４０）が提供される。

また、本発明の第８の態様によると、前記サンプリングオシロスコープは、前記指定されたビット位置近傍の波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理する機能を有することにより、前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して前記フレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を測定可能にするように前記指定されたビット位置近傍の平均化処理された波形情報を表示する第７の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

また、本発明の第９の態様によると、前記所定ビットレートフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である第７の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

また、本発明の第10の態様によると、前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH (S y n c h r o n o u s D i g i t a l H i e r a r c h y) , S O N E T (S y n c h r o n o u s O p t i c a l N e t w o r k) , O T N (O p t i c a l T r a n s p o r t N e t w o r k) のうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である第9の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

また、本発明の第11の態様によると、前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号が、前記SDH, S O N E T, O T Nのうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号であるとき、前記位置指定部によって指定されるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である第10の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

また、本発明の第12の態様によると、前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である第11の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

また、本発明の第13の態様によると、前記トリガ信号発生装置は、前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力するクロック再生回路(30)をさらに備え、

前記フレーム信号波形観測装置の前記サンプリングオシロ

スコープ（２５）は、前記フレーム信号における前記位置指定部によって指定されたビット位置近傍の波形情報の表示に加えて、前記クロック再生回路によって再生されたクロックの波形情報を取得して表示する第７の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

また、本発明の第１４の態様によると、前記トリガ信号発生装置は、前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力するクロック再生回路（３０）をさらに備え、

前記フレーム信号波形観測装置の前記サンプリングオシロスコープ（２５）は、前記指定されたビット位置近傍の波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理を行う機能および前記クロック再生回路（３０）によって再生されたクロックの波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理を行う機能を有することにより、前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して、ランダムノイズ性の位相変動が抑圧された前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報と前記平均化処理が行われた前記クロックの波形情報とを表示する第８の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

本発明の第１５の態様によると、

所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力し、

前記同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位

置を示す位置情報を出し、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定し、

前記位置情報が前記指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出し、

を具備するトリガ信号発生方法が提供される。

また、本発明の第16の態様によると、前記所定ビットレートフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である第15の態様に従うトリガ信号発生方法が提供される。

また、本発明の第17の態様によると、前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH (Synchronous Digital Hierarchy), SONET (Synchronous Optical Network), OTN (Optical Transport Network) のうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である第16の態様に従うトリガ信号発生方法が提供される。

また、本発明の第18の態様によると、前記デジタル同期網によるフレーム信号が、前記SDH, SONET, OTNのうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号であるとき、トリガ信号発生位置として指定される前記フレーム信号におけるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である第17の態様に従うトリガ信号発生方法が提供される。

また、本発明の第 19 の態様によると、前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバヘッド部の特定部分は、前記オーバヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である第 18 の態様に従うトリガ信号発生方法が提供される。

また、本発明の第 20 の態様によると、前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力し、

をさらに具備する第 15 の態様に従うトリガ信号発生方法が提供される。

また、本発明の第 21 の態様によると、

所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力し、

前記同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力し、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定し、

前記位置情報が前記指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力し、

前記トリガ信号を受けて、該トリガ信号の入力タイミングを基準タイミングとして前記フレーム信号に対するサンプリングを行い、前記フレーム信号の前記指定されたビット位置の波形情報を取得し、

を具備するフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第 22 の態様によると、

前記所定ビットレートフレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報の取得を複数回に渡って繰り返し、

前記複数回に渡って取得された前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報の平均化処理を行い、

前記平均化処理が行われた前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報に基づいて、前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して前記フレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を測定可能に表示し、

をさらに具備する第21の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第23の態様によると、前記所定ビットレートのフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である第21の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第24の態様によると、前記デジタル同期網によるフレーム信号は、SDH (S y n c h r o n o u s D i g i t a l H i e r a r c h y) , S O N E T (S y n c h r o n o u s O p t i c a l N e t w o r k) , O T N (O p t i c a l T r a n s p o r t N e t w o r k) のうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である第23の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第 2 5 の態様によると、前記デジタル同期網によるフレーム信号が、前記 S D H , S O N E T , O T N のデジタル同期伝送システムのうちのいずれか 1 つのフレーム信号であるとき、トリガ信号発生位置として指定される前記フレーム信号におけるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である第 2 4 の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第 2 6 の態様によると、前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である第 2 5 の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第 2 7 の態様によると、  
前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力し、  
前記フレーム信号から再生された前記クロックの波形情報をサンプリングによって取得し、  
前記サンプリングによって取得された前記クロックの波形情報を表示し、  
をさらに具備する第 2 1 の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第 2 8 の態様によると、  
前記所定ビットレートのフレーム信号を受け、該フレーム信号からクロックを再生して出力し、

前記フレーム信号から再生された前記クロックの波形情報をサンプリングによって複数回に渡って取得し、

前記サンプリングによって複数回に渡って取得された前記クロックの波形情報に対する平均化処理を行い、

前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して、前記フレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を前記平均化処理が行われたクロックの波形情報との比較において測定可能にするために、前記平均化処理が行われた前記クロックの波形情報および前記平均化処理が行われた前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報を関連付けて表示し、

をさらに具備する第 2 2 の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明によるトリガ信号発生装置及び方法を含むトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測装置 4 0 及び方法を含むフレーム信号波形観測システムに適用される一実施形態の構成を説明するために示すブロック図であり；

図 2 A, B, C, D は、図 1 の要部の動作を説明するために示すタイミングチャートであり；

図 3 A, B, C は、図 1 の要部の動作を説明するために示すタイミングチャートであり；

図 4 は、図 1 の要部の動作を説明するために示す波形図であり；



図 5 は、本発明によるトリガ信号発生装置及び方法を含むトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測装置 40 及び方法を含むフレーム信号波形観測システムに適用される別の実施形態の構成を説明するために示すブロック図であり；

図 6 は、図 5 の要部の動作を説明するために示す波形図であり；

図 7 は、従来のデータ信号の位相変動を測定方法を説明するために示すアイパターンである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

図 1 は、本発明によるトリガ信号発生装置 20 及び方法を含むトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測装置 40 及び方法を含むフレーム信号波形観測システムに適用される一実施形態の構成を説明するために示すブロック図である。

すなわち、このトリガ信号発生装置 20 は、所定ビットレート of フレーム信号を受け、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力するフレーム同期回路 21 と、前記フレーム同期回路 21 によって出力される同期信号を受け、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力する位置情報出力回路 22 と、前記フレーム信号における任意のビット位置を指定する位置指定部 23 と、前記位置情報出力回路 22 によって出力される位置情報が前記位置指定部 23 によって指定されたビット位置に一致する

タイミングにおいてトリガ信号を出力するトリガ信号発生回路 24 とを備えている。

また、フレーム信号波形観測装置 40 は、上述のように構成されるトリガ信号発生装置 20 と、前記トリガ信号発生装置 20 の前記トリガ信号発生回路 24 によって出力されるトリガ信号を受け、該トリガ信号の入力タイミングを基準タイミングとして前記フレーム信号に対するサンプリングを行い、前記位置指定部 23 によって指定されたビット位置近傍の波形情報を取得して表示するサンプリングオシロスコープ 25 とを備えている。

図 1 において、フレーム同期回路 21 は、デジタル同期網、例えば、SDH (Synchronous Digital Hierarchy), SONET (Synchronous Optical Network), OTN (Optical Transport Network) 等のデジタル同期伝送システムで用いられる所定ビットレート R (例えば、9.95 Gbps) のシリアルフレーム信号 F を観測対象として受け、そのフレーム信号 F の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号 S を位置情報出力回路 22 に出力する。

このフレーム同期回路 21 は、フレーム信号 F のオーバーヘッド部の先頭位置に挿入されている所定コードを検出し、その検出タイミングに同期した同期信号 S を出力する。

ここで、フレーム信号 F のオーバーヘッド部の先頭位置に挿入されている所定コードとは、例えば、前記 SDH, SON

E T, O T N等のデジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である。

また、前記S D H, S O N E T, O T Nのデジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分とは、前記オーバーヘッド部において先頭部等のスクランブルがかかっていない部分である。

そして、位置情報出力回路22は、フレーム同期回路21からの同期信号Sを受けて、フレーム信号Fの入力ビット位置を示す位置情報Pを出力する。

この位置情報出力回路22は、例えば、前記ビットレートに対応した周波数の信号またはその分周信号を同期信号Sの入力タイミングから計数するカウンタで構成され、当該カウンタの計数出力をフレーム信号Fの現在の入力位置情報Pとして出力する。

また、位置指定部23は、フレーム信号Fに対して任意のビット位置P aを指定する。

ここで、フレーム信号Fに対して任意のビット位置P aとは、フレーム信号Fのオーバーヘッド部の先頭位置に挿入されている所定コード、例えば、前記S D H, S O N E T, O T N等のデジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分であってもよい。

また、前記S D H, S O N E T, O T N等のデジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分とは、前記オーバーヘッド部において先頭部等のスクランブルがかかっていない部分であってもよい。

また、トリガ信号発生回路 24 は、位置情報出力回路 22 から出力される位置情報 P が位置指定部 23 によって指定されたビット位置 P a に一致するタイミングにおいてトリガ信号 G を出力する。

このトリガ信号 G は、フレーム信号 F とともにサンプリグオシロスコープ 25 に入力される。

ここで、サンプリグオシロスコープ 25 は、トリガ信号 G の入力タイミングを基準タイミングとしてフレーム信号 F に対するサンプリグを行うことにより、位置指定部 23 によって指定されたビット位置 P a 近傍の波形情報を取得して表示する。

すなわち、サンプリグオシロスコープ 25 は、トリガ信号 G の入力周期（フレーム信号 F のフレーム周期） $T$  の整数（ $K$ ）倍より僅かな時間  $\Delta T$  だけ長い（あるいは短い）周期  $T_s$  で、フレーム信号 F に対するサンプリグを所定回（ $N$ ）行って、指定されたビット位置近傍の波形情報を  $\Delta T$  の時間分解能で取得し、これを画面に表示する。

この場合、サンプリグオシロスコープ 25 は、内部に平均化処理部 25 a を備え、この平均化処理部 25 a が前記指定されたビット位置近傍の波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理を行うことにより、フレーム信号 F のランダムノイズ性の位相変動を抑圧してフレーム信号 F のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を測定可能に表示する機能を有しているものとする。

次に、このトリガ信号発生装置 20 及びそれを用いるフレ

ーム信号波形観測装置40の動作について説明する。

例えば、図2Aに示すように、周期 $T$ のフレーム信号 $F_1$ 、 $F_2$ 、…が入力されたとき、フレーム同期回路21からは、図2Bに示すように、各フレーム信号 $F_1$ 、 $F_2$ 、…の先頭位置に同期する同期信号 $S$ が出力される。

この同期信号 $S$ を受けた位置情報出力回路22からは、図2Cに示すように、フレーム信号 $F$ の入力ビット位置を表す位置情報 $P$ が順次出力される。

そして、この位置情報 $P$ が、予め、位置指定部23によって指定されたビット位置 $P_a$ に一致するタイミングにおいて、トリガ信号発生回路24から図2Dに示すようにトリガ信号 $G$ が出力される。

サンプリングオシロスコープ25は、図3Aに示すように周期 $T$ で入力されるトリガ信号 $G$ に対して、図3Bに示すように、 $K \cdot T + \Delta T$ （ここでは、 $K = 1$ の例を示す）の周期 $T_s$ のサンプリングパルス $P_s$ を内部で生成し、そのサンプリングパルス $P_s$ によって図3Cに示すように、各フレームの $P_a$ ビット目（それ以降のビットを含む場合もある）のデータ信号に対するサンプリングを $N$ 回行ってその波形情報 $H_d$ を取得する。

ここで、取得される波形情報 $H_d$ の時間幅は $N \cdot \Delta T$ であり、ビット幅にすると $N \cdot \Delta T \cdot R$ となる。

この波形情報 $H_d$ は、図4に示すように、最初のサンプリングタイミングを基準タイミング $t_0$ として、 $\Delta T$ の時間分解能で画面表示される。

ここで、図 4 の波形 H d のように  $0 \rightarrow 1 \rightarrow 0$  と遷移する波形の場合、ユーザは基準タイミング  $t_0$  と波形の立ち上がりタイミングとの差、あるいは基準タイミング  $t_0$  から  $1/R$  だけ経過したタイミングと波形の立ち下がりタイミングとの差等を調べることにより、基準タイミングに対する位相変化量を把握することができる。

また、位置指定部 23 によって異なるビット位置  $P_a$  を指定した場合には、ユーザはその指定した位置の波形を観測することができる。

したがって、例えば、位置指定部 23 によって全てのビット位置を指定することにより、ユーザはその指定した位置の波形をサンプリングオシロスコープ 25 の画面上で全てのビット位置でそれぞれ観測すれば、各ビット位置毎の位相変化量を把握することができる。

この場合、サンプリングオシロスコープ 25 は、内部に平均化処理部 25 a を備え、この平均化処理部 25 a が前記指定されたビット位置近傍の波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理を行う機能を有することにより、画面上に、フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧してフレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を測定可能に表示する。

これにより、ユーザは、フレーム信号のどのビット位置で位相変化が大きくなっているか、すなわち、フレーム信号のパターン依存性の位相変動について、ランダムノイズ性の位相変動の影響を受けることなく、正確に把握することができる。

る。

図 5 は、本発明によるトリガ信号発生装置 20' 及び方法を含むトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測装置 40' 及び方法を含むフレーム信号波形観測システムに適用される別の実施形態の構成を説明するために示すブロック図である。

なお、図 5 において、前述した図 1 の実施形態によるトリガ信号発生装置 20 及びフレーム信号波形観測装置 40 と同様に構成される部分については同一の参照符号を付してその説明を省略するものとする。

図 1 の実施形態によるフレーム信号波形観測装置 40 では、フレーム信号の波形のみを観測していたが、この実施形態では、図 5 に示すトリガ信号発生装置 20' 及びフレーム信号波形観測装置 40' のように、図 1 の構成に加えてクロック再生回路 30 を備えることにより、クロックの波形情報も併せて観測することができるようになされている。

すなわち、クロック再生回路 30 によってフレーム信号 F からクロック C を再生し、その再生されたクロック C をフレーム信号 F とともにサンプリングオシロスコープ 25 に入力させるようにする。

この場合、サンプリングオシロスコープ 25 は、内部に平均化処理部 25 a を備え、この平均化処理部 25 a が前記指定されたビット位置近傍の波形情報およびクロック再生回路 30 によってフレーム信号 F から再生されたクロック C を複数回に渡って取得して平均化処理を行うことにより、フレー

ム信号 F のランダムノイズ性の位相変動を抑圧してフレーム信号 F のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動をクロック C との関連において測定可能に表示する機能を有しているものとする。

これにより、サンプリングオシロスコープ 25 は、フレーム信号 F とクロック C に対して前記と同様にトリガ信号 G の入力タイミングを基準とするサンプリングを同期して行うとともに、複数回に渡って両信号の波形情報を取得して平均化処理部 25 a で平均化処理を行うことにより、両信号の波形情報 H d、H c を取得し、例えば、図 6 に示すように、画面上で同一時間軸上に両信号の波形情報 H d、H c を上下に並べて表示することができる。

ここで、クロック再生回路 30 は、例えば、フレーム信号 F のビットレートに対応した周波数を通過中心周波数とする狭帯域のバンドパスフィルタ (B P F) と波形整形回路とで構成することにより、フレーム信号 F の位相変動の影響を受けない (すなわち、位相揺らぎのない) クロック C を再生することができる。

そして、ユーザは、このような位相揺らぎのないクロック C の波形とフレーム信号 F の波形との位相差をサンプリングオシロスコープ 25 の画面上で比較することにより、フレーム信号 F の各ビット位置の位相変動の量を正確に且つより直観的に把握することができるようになる。

すなわち、ユーザは、サンプリングオシロスコープ 25 の画面上で同一時間軸上に上下に並べて表示されるクロック C



の波形情報 H c とフレーム信号 F の波形情報 H d とに基づいて、平均化処理されているフレーム信号 F の波形の立ち上がりおよび立ち下がり、平均化処理されているクロック C の波形の立ち上がりもしくは立ち下がりとの時間ずれ量を測定することにより、データ信号のパターンに依存して発生する位相変動の量を正確に且つより直観的に測定することができる。

また、この場合には、位置情報出力回路 22 は、再生したクロック C を計数し、その計数結果を位置情報 P として出力するように構成すればよい。

以上説明したように、本発明によるトリガ信号発生装置は、フレーム信号を受けて、そのフレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力するフレーム同期回路と、その同期信号を受けて、フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力する位置情報出力回路と、フレーム信号に対して任意のビット位置を指定する位置指定部と、位置情報出力回路から出力される位置情報が位置指定部によって指定された位置に一致するタイミングにトリガ信号を出力するトリガ信号発生回路とを有している。

また、本発明によるトリガ信号発生方法は、所定ビットレート of フレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力し、前記同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力し、前記フレーム信号における任意のビット位置を指定し、前記位置情報が前記指定されたビット位置に一致

するタイミングにおいてトリガ信号を出力するようにしている。

このため、本発明によるトリガ信号発生システムは、フレーム信号の任意のビット位置において、正確にトリガ信号を出力することができるので、トリガ信号を必要とする各種の用途に適用することが可能となる。

そして、本発明によるフレーム信号波形観測装置は、上述のように構成されるトリガ信号発生装置と、このトリガ信号発生装置からのトリガ信号の入力タイミングを基準タイミングとしてフレーム信号に対するサンプリングを行い、位置指定部によって指定されたビット位置近傍の波形情報を取得して表示するサンプリングオシロスコープとを有している。

また、本発明によるフレーム信号波形観測方法は、所定ビットレートのフレーム信号を受け、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力し、前記同期信号を受け、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力し、前記フレーム信号における任意のビット位置を指定し、前記位置情報が前記指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力し、前記トリガ信号を受け、該トリガ信号の入力タイミングを基準タイミングとして前記フレーム信号に対するサンプリングを行い、前記指定されたビット位置近傍の波形情報を取得して表示するようにしている。

このため、本発明によるフレーム信号波形観測システムでは、フレーム信号の任意のビット位置のデータ波形を正確に

取得して表示することができるので、ユーザはその波形からデータの位相変動等を正確に把握することができるようになる。

また、本発明によるフレーム信号波形観測システムにおいて、フレーム信号からクロックを再生するクロック再生回路を有し、フレーム信号とそのクロックとの両波形情報をサンプリングオシロスコープに表示するようにしたフレーム信号波形観測システムでは、クロックとフレーム信号の指定ビット位置の波形同士を対比することにより、ユーザは各ビット位置の位相変動をより直感的に把握することができるようになる。

## 請 求 の 範 囲

1. 所定ビットレートフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力するフレーム同期回路と、

前記フレーム同期回路によって出力される同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力する位置情報出力回路と、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定する位置指定部と、

前記位置情報出力回路によって出力される位置情報が前記位置指定部によって指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力するトリガ信号発生回路と、を具備するトリガ信号発生装置。

2. 前記所定ビットレートフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である請求の範囲1に従うトリガ信号発生装置。

3. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH (S y n c h r o n o u s D i g i t a l H i e r a r c h y) , S O N E T (S y n c h r o n o u s O p t i c a l N e t w o r k) , O T N (O p t i c a l T r a n s p o r t N e t w o r k) のうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である請求の範囲2に従うトリガ信号発生装置。

4. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号が、前記SDH, S O N E T, O T Nのうちのいずれか1つのデ

デジタル同期伝送システムのフレーム信号であるとき、前記位置指定部によって指定されるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である請求の範囲 3 に従うトリガ信号発生装置。

5. 前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である請求の範囲 4 に従うトリガ信号発生装置。

6. 前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力するクロック再生回路を

さらに備える請求の範囲 1 に従うトリガ信号発生装置。

7. 所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力するフレーム同期回路と、

前記フレーム同期回路によって出力される同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力する位置情報出力回路と、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定する位置指定部と、

前記位置情報出力回路によって出力される位置情報が前記位置指定部によって指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力するトリガ信号発生回路と、  
を具備するトリガ信号発生装置と、

前記トリガ信号発生装置の前記トリガ信号発生回路によっ

て出力されるトリガ信号を受けて、該トリガ信号の入力タイミングを基準タイミングとして前記フレーム信号に対するサンプリングを行い、前記位置指定部によって指定されたビット位置近傍の波形情報を取得して表示するサンプリングオシロスコープと、

を具備するフレーム信号波形観測装置。

8. 前記サンプリングオシロスコープは、前記指定されたビット位置近傍の波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理する機能を有することにより、前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して前記フレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を測定可能にするように前記指定されたビット位置近傍の平均化処理された波形情報を表示する請求の範囲7に従うフレーム信号波形観測装置。

9. 前記所定ビットレートのフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である請求の範囲7に従うフレーム信号波形観測装置。

10. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH (S y n c h r o n o u s D i g i t a l H i e r a r c h y) , S O N E T (S y n c h r o n o u s O p t i c a l N e t w o r k) , O T N (O p t i c a l T r a n s p o r t N e t w o r k) のうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である請求の範囲9に従うフレーム信号波形観測装置。

11. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号が、

前記SDH, SONET, OTNのうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号であるとき、前記位置指定部によって指定されるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である請求の範囲10に従うフレーム信号波形観測装置。

12. 前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である請求の範囲11に従うフレーム信号波形観測装置。

13. 前記トリガ信号発生装置は、前記所定ビットレート of フレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力するクロック再生回路をさらに備え、

前記フレーム信号波形観測装置の前記サンプリングオシロスコープは、前記フレーム信号における前記位置指定部によって指定されたビット位置近傍の波形情報の表示に加えて、前記クロック再生回路によって再生されたクロックの波形情報を取得して表示する請求の範囲7に従うフレーム信号波形観測装置。

14. 前記トリガ信号発生装置は、前記所定ビットレート of フレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力するクロック再生回路をさらに備え、

前記フレーム信号波形観測装置の前記サンプリングオシロスコープは、前記指定されたビット位置近傍の波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理を行う機能および前記クロ

ック再生回路によって再生されたクロックの波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理を行う機能を有することにより、前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して、ランダムノイズ性の位相変動が抑圧された前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報と前記平均化処理が行われた前記クロックの波形情報とを表示する請求の範囲 8 に従うフレーム信号波形観測装置。

15. 所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力し、

前記同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力し、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定し、

前記位置情報が前記指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力し、

を具備するトリガ信号発生方法。

16. 前記所定ビットレートのフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である請求の範囲 15 に従うトリガ信号発生方法。

17. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH (S y n c h r o n o u s D i g i t a l H i e r a r c h y), S O N E T (S y n c h r o n o u s O p t i c a l N e t w o r k), O T N (O p t i c a l T r a n s p o r t N e t w o r k) のうちのいずれか 1 つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である請求の



範囲 1 6 に従うトリガ信号発生方法。

1 8 . 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号が、前記 S D H , S O N E T , O T N のデジタル同期伝送システムのうちのいずれか 1 つのフレーム信号であるとき、トリガ信号発生位置として指定される前記フレーム信号におけるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である請求の範囲 1 7 に従うトリガ信号発生方法。

1 9 . 前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である請求の範囲 1 8 に従うトリガ信号発生方法。

2 0 . 前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力し、

をさらに具備する請求の範囲 1 5 に従うトリガ信号発生方法。

2 1 . 所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力し、

前記同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力し、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定し、

前記位置情報が指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力し、

前記トリガ信号を受け、該トリガ信号の入力タイミングを

基準タイミングとして前記フレーム信号に対するサンプリングを行い、前記フレーム信号の前記指定されたビット位置の波形情報を取得し、

を具備するフレーム信号波形観測方法。

22. 前記所定ビットレートのフレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報の取得を複数回に渡って繰り返し、

前記複数回に渡って取得された前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報の平均化処理を行い、

前記平均化処理が行われた前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報に基づいて、前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して前記フレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を測定可能に表示し、

をさらに具備する請求の範囲21に従うフレーム信号波形観測方法。

23. 前記所定ビットレートのフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である請求の範囲21に従うフレーム信号波形観測方法。

24. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH (Synchronous Digital Hierarchy), SONET (Synchronous Optical Network), OTN (Optical Transport Network) のうちのいずれか1

つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である請求の範囲 2 3 に従うフレーム信号波形観測方法。

2 5 . 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号が、前記 SDH, SONET, OTN のデジタル同期伝送システムのうちのいずれか 1 つのフレーム信号であるとき、前記位置指定部によって指定されるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である請求の範囲 2 4 に従うフレーム信号波形観測方法。

2 6 . 前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である請求の範囲 2 5 に従うフレーム信号波形観測方法。

2 7 . 前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力し、

前記フレーム信号から再生された前記クロックの波形情報をサンプリングによって取得し、

前記サンプリングによって取得された前記クロックの波形情報を表示し、

をさらに具備する請求の範囲 2 1 に従うフレーム信号波形観測方法。

2 8 . 前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力し、

前記フレーム信号から再生された前記クロックの波形情報をサンプリングによって複数回に渡って取得し、

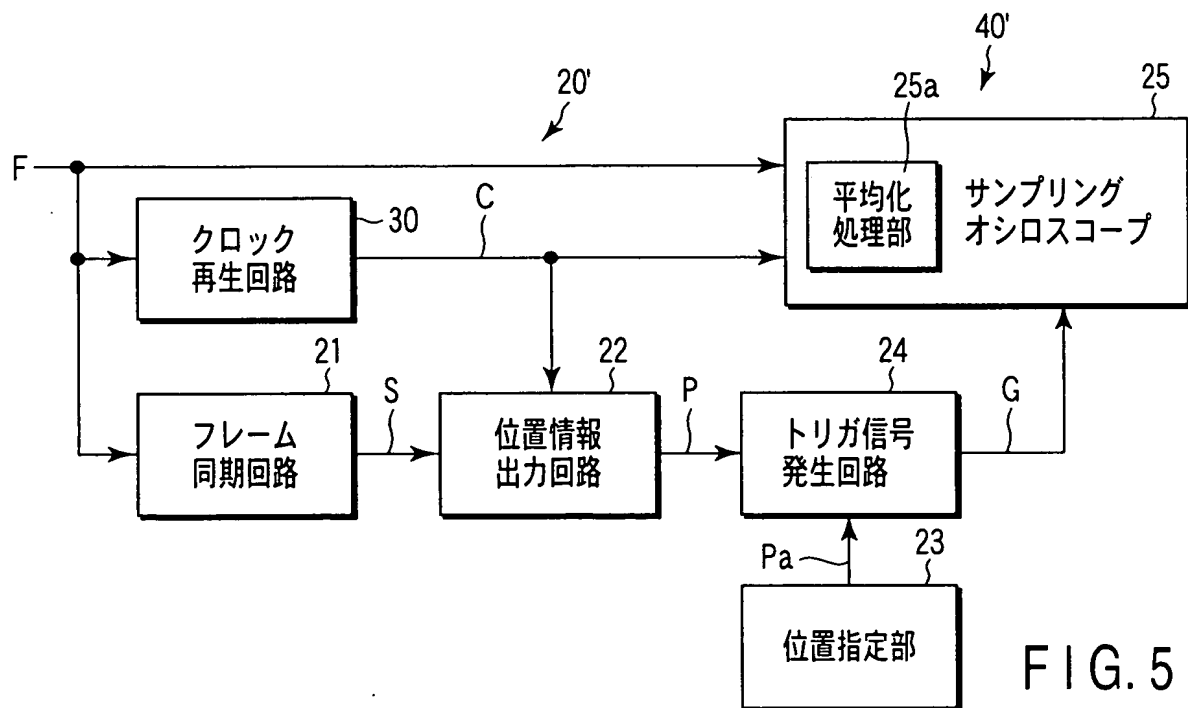
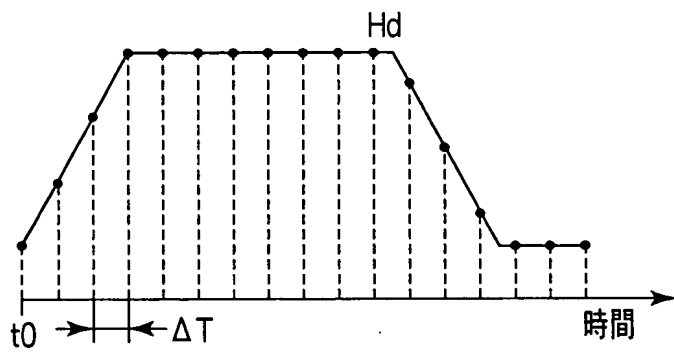
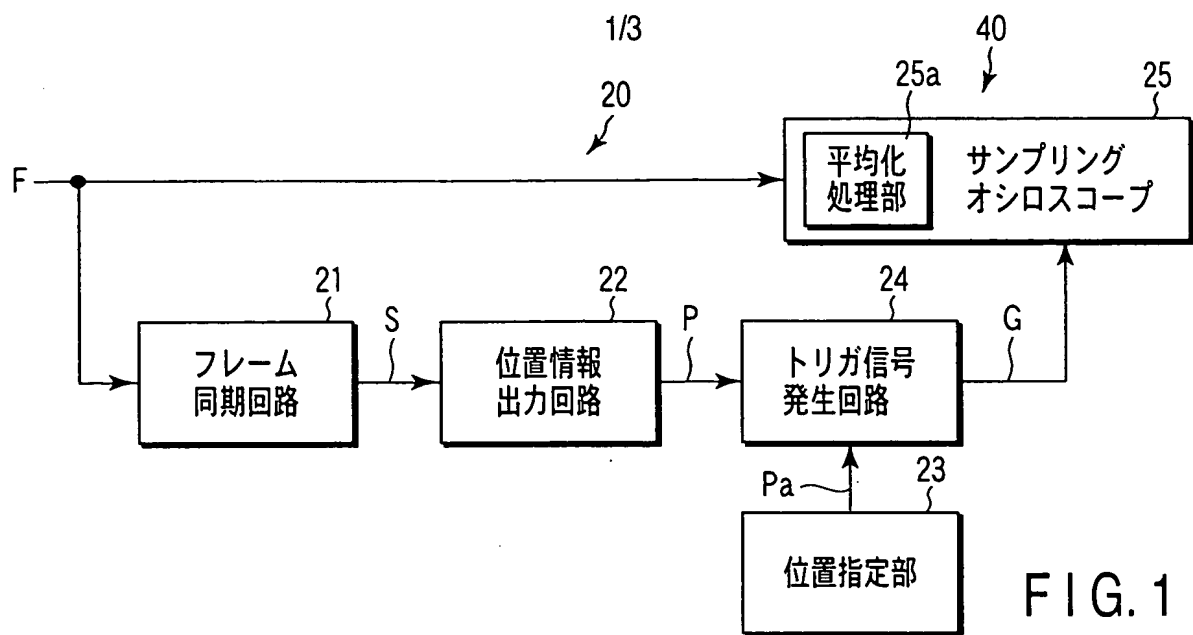
前記サンプリングによって複数回に渡って取得された前記クロックの波形情報に対する平均化処理を行い、

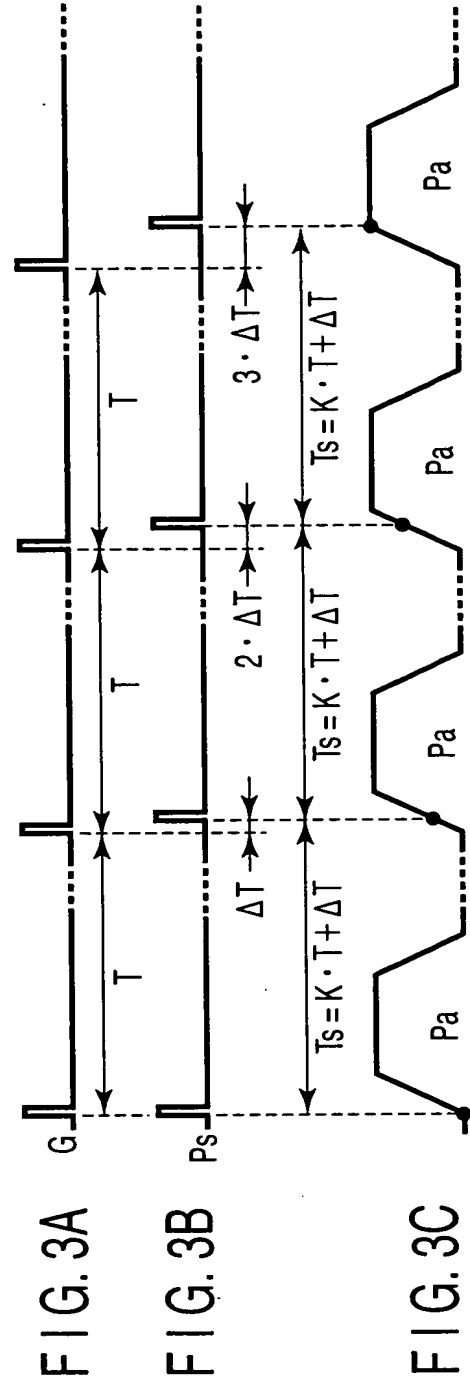
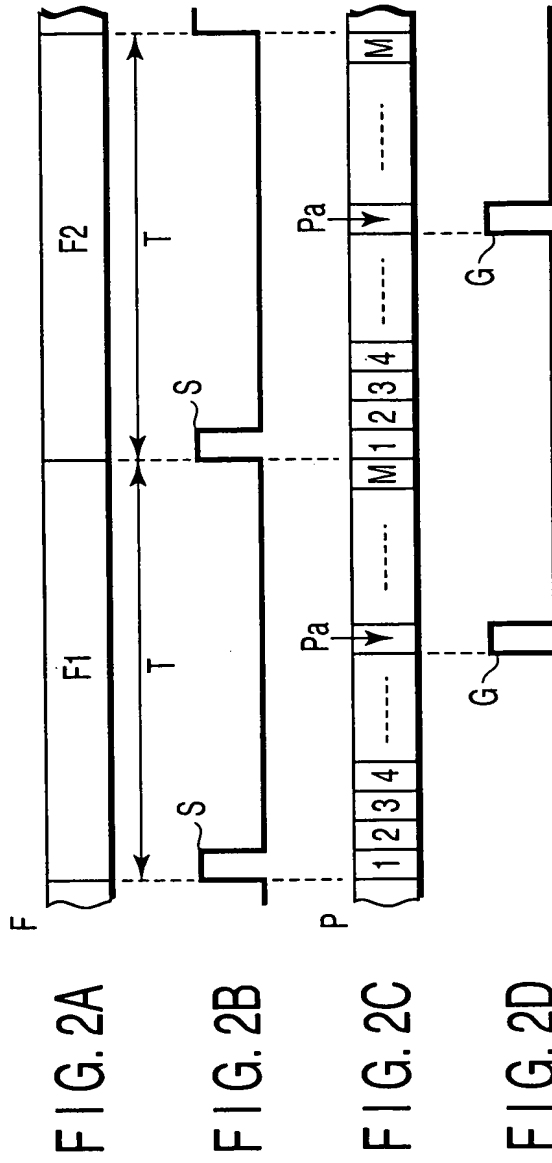
前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して、前記フレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を前記平均化処理が行われたクロックの波形情報との比較において測定可能にするために、前記平均化処理が行われた前記クロックの波形情報および前記平均化処理が行われた前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報を関連付けて表示し、

をさらに具備する請求の範囲 22 に従うフレーム信号波形観測方法。

## 要 約 書

トリガ信号発生装置は、フレーム同期回路と、位置情報出力回路と、位置指定部と、トリガ信号発生回路とを有する。前記フレーム同期回路は、所定ビットレートのフレーム信号を受け、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力する。位置情報出力回路は、前記フレーム同期回路によって出力される同期信号を受け、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力する。前記位置指定部は、前記フレーム信号における任意のビット位置を指定する。前記トリガ信号発生回路は、前記位置情報出力回路によって出力される位置情報が前記位置指定部によって指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力する。フレーム信号波形観測装置は、前記トリガ信号発生装置と、サンプリングオシロスコープとを有する。前記サンプリングオシロスコープは、前記トリガ信号発生装置の前記トリガ信号発生回路によって出力されるトリガ信号を受け、該トリガ信号の入力タイミングを基準タイミングとして前記フレーム信号に対するサンプリングを行い、前記位置指定部によって指定されたビット位置の波形情報を取得して表示する。





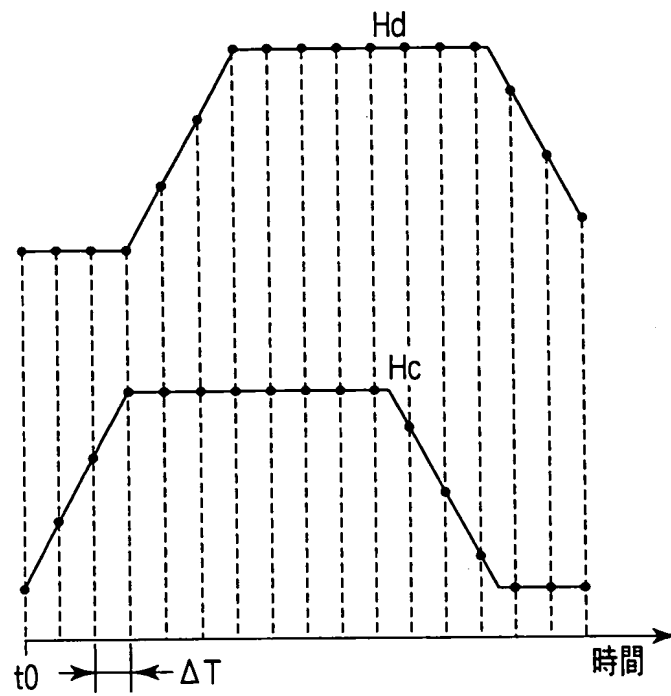


FIG. 6

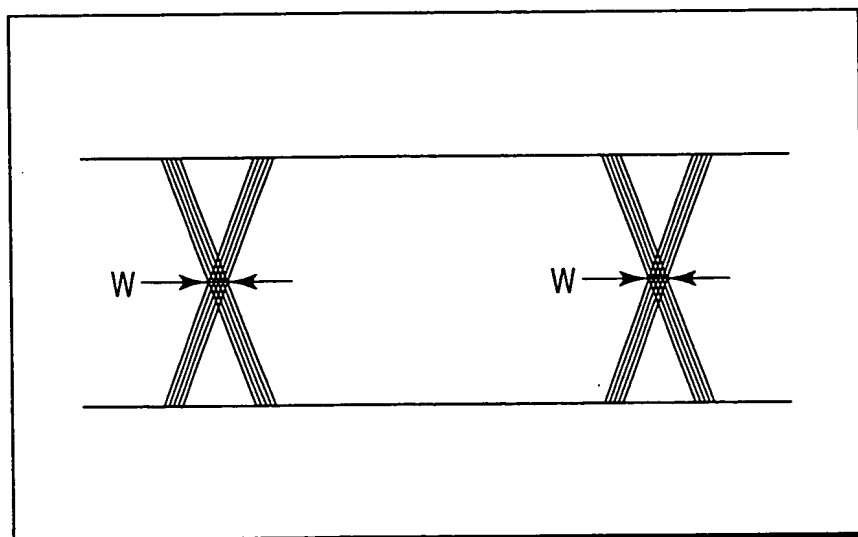


FIG. 7 (PRIOR ART)